



POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA

C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_Intervento
Sub_Intervento

000113_04RI_POLITOXXX_LAB_INTERDIP
003_2018_CENTRO_INT_EC-LAB

OPERE EDILI ED IMPIANTI - RISTRUTTURAZIONE SPAZI PER LA COSTRUZIONE DEL CENTRO INTERDIPARTIMENTALE "EC-LAB" PRESSO L'EDIFICIO ENERGY CENTER

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO AREA EDILIZIA E LOGISTICA				PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO			
Dott. Ing. C. Dal Cason				Arch. P. Pittu P.I. 07699430018 via Michele Lessona, 6 10143 Torino		Iscritto Ordine Architetti Provincia di Torino - n. 4620	
PROGETTO ARCHITETTONICO				PROGETTO IMPIANTI MECCANICI			
Ing. F. Santisi P.I. 08876790018 Via Santa Teresa, 23 10121 Torino		Iscritto Ordine Ingegneri Provincia di Torino - n. 9338L		Ing. R. Parisi Sinea Ingegneria s.r.l. P.I. 09720450015 Via Don Giovanni Bosco, 5 10064 Pinerolo (TO)		Iscritto Ordine Ingegneri Provincia di Torino - n. 8542H	
							
PROGETTO STRUTTURALE				PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI			
Ing. F. Santisi P.I. 08876790018 Via Santa Teresa, 23 10121 Torino		Iscritto Ordine Ingegneri Provincia di Torino - n. 9338L		Ing. R. Parisi Sinea Ingegneria s.r.l. P.I. 09720450015 Via Don Giovanni Bosco, 5 10064 Pinerolo (TO)		Iscritto Ordine Ingegneri Provincia di Torino - n. 8542H	
							
PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO				REVISIONI			
Ing. R. Parisi Sinea Ingegneria s.r.l. P.I. 09720450015 Via Don Giovanni Bosco, 5 10064 Pinerolo (TO)		Iscritto Ordine Ingegneri Provincia di Torino - n. 8542H					
							
Data Redazione	28/09/2018	Verifica Redazione	Parisi	000113_003_ESE_ELG_REG_000_01			SCALA
Data Emissione	28/09/2018	Verifica Emissione	Parisi	RELAZIONE GENERALE			-
Nome file	000113_003_ESE_ELG_REG_000_01_Relazione Generale						REG
File stile di stampa (ctb)							
Modello	M03_CARTIGLIO	N° Revisione	-	Data Revisione	-		

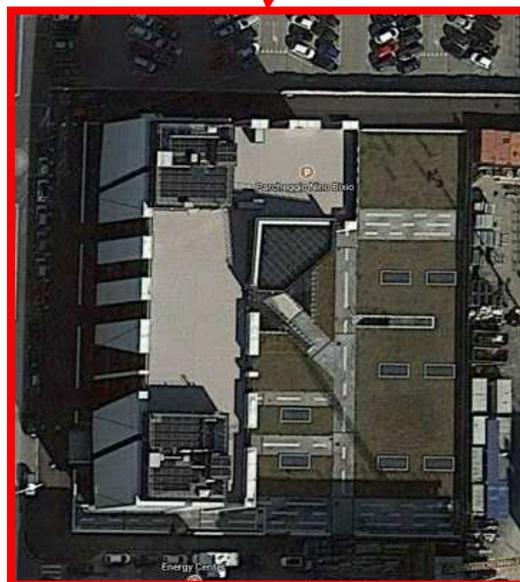
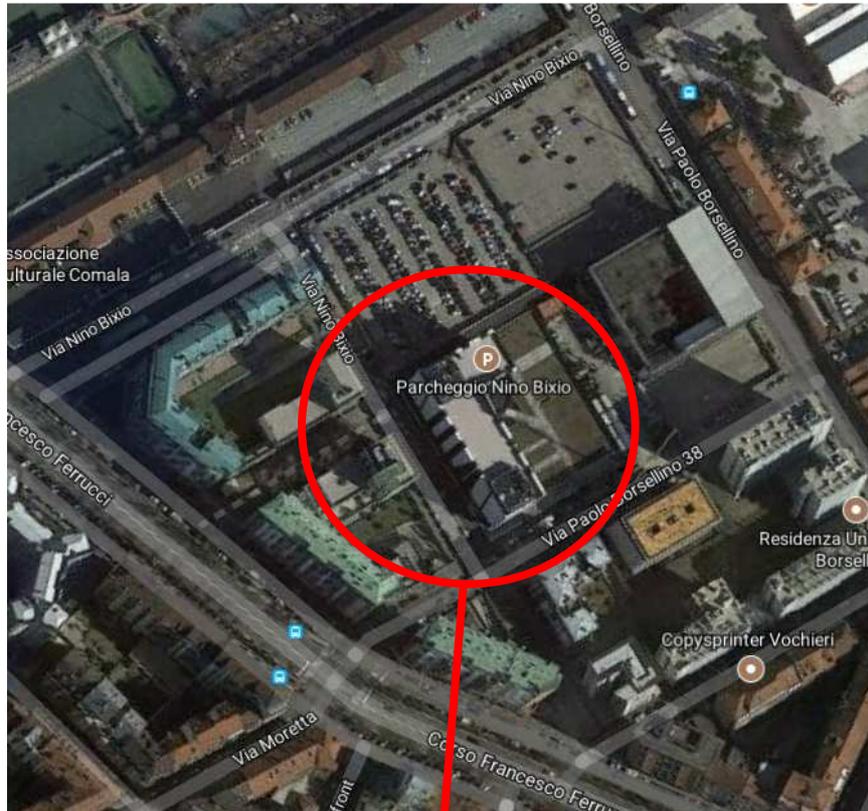


INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	SCelta DELLE ALTERNATIVE	2
2.1	Aspetti funzionali e strategici	2
3	DESCRIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI.....	3
3.1	Premessa.....	3
3.1.1	Area EC_-1	3
3.1.2	Area EC_00	10
3.1.3	Area EC_+2	20
3.2	Valutazioni urbanistiche, strutturali, ambientali, idrogeologiche.....	22
3.2.1	Descrizione generale	22
3.2.2	Vincolo ambientale.....	23
3.2.3	Fattibilità geologica	23
3.2.4	Fattibilità acustica	23
3.3	Soluzioni progettuali riguardanti gli aspetti Geologici, Geotecnici, Idrologici e di Traffico.....	24
3.4	Illustrazione delle ragioni sotto il profilo localizzativi, funzionale ed economico.....	24
3.4.1	Profilo localizzativo e funzionale	24
3.5	Fattibilità interventi	24
3.5.1	Fattibilità architettonica/strutturale	24
3.5.2	Fattibilità Impiantistica, energetica e funzionale.....	24
3.5.3	Fattibilità Ambientale.....	24
3.6	Esito delle indagini geologiche, idrogeologiche ed idrauliche, di traffico, geotecniche ed archeologiche	24
3.7	Esito degli accertamenti in ordine agli eventuali vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree o sugli immobili interessati	24
3.8	Aspetti funzionali ed interrelazionali dei diversi elementi del progetto anche in riferimento al quadro delle esigenze e dei bisogni da soddisfare.....	25
3.9	Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree da utilizzare e ai prevedibili oneri	25
3.10	Indicazioni su accessibilità, utilizzo e manutenzione degli impianti e dei servizi in progetto.....	25
3.11	Accertamento della disponibilità dei pubblici servizi e delle modalità dei relativi allacciamenti	25
3.12	Accertamento in ordine alle interferenze con pubblici servizi presenti lungo il tracciato, la proposta di soluzione ed i prevedibili oneri.....	25

1 PREMESSA

Gli interventi in oggetto riguardano l'area definita "EC-Lab" presso l'Energy Center del Politecnico di Torino, che si trova in via Paolo Borsellino 38/16.



Inquadramento generale area di intervento



2 SCELTA DELLE ALTERNATIVE

Come descritto nel progetto di fattibilità, sono state analizzate diverse soluzioni di posizionamento del Centro Interdipartimentale, ma ognuna di esse non risultava compatibile con la tipologia di attività svolta nel centro stesso; si è dunque optato per il suo posizionamento all'interno del Politecnico, in un'area ritenuta strategica per la vicinanza con i Dipartimenti coinvolti nel progetto e con l'Energy Center.

2.1 Aspetti funzionali e strategici

L'EC-Lab è un Centro Interdipartimentale che riunisce un gruppo multidisciplinare di ricercatori e docenti del Politecnico dedicato allo studio di tecnologie e sistemi integrati per la transizione ad una società più sostenibile verso l'uso dell'energia e l'ambiente.

L'EC_lab fornisce, quindi, strumenti hardware-software integrati con l'obiettivo di **simulare scenari futuri per l'approvvigionamento di energia e il suo utilizzo finale**, tenendo conto di vincoli ambientali e aspetti socioeconomici.

3 DESCRIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI

3.1 Premessa

Verranno ora descritte le soluzioni progettuali adottate, per soddisfare le esigenze avanzate dalla Stazione Appaltante e dai vari Dipartimenti coinvolti, atte a garantire una buona efficienza dei diversi spazi di seguito descritti, oltre ad un'ottima funzionalità e adattabilità degli impianti alle nuove esigenze tecniche del nuovo centro EC-LAB.

3.1.1 Area EC_-1

L'area EC_-1 fa riferimento alla "Zona Laboratorio" del Piano Interrato.

Le sub-zone principali nelle quali è suddivisa l'area di intervento sono le seguenti:

- ▼ EC_-1_COWO – Co-Working Area
- ▼ EC_-1_THEA – Decision Theatre con retro magazzino e cavedio impianti
- ▼ Battery test room:
 - ▶▶ EC_-1_CLBI (Test sulle batterie in ambiente controllato);
 - ▶▶ EC_-1_CICL (Test sulle batterie a temperatura ambiente);
 - ▶▶ EC_-1_WARE (Magazzino);
 - ▶▶ EC_-1_ARC (Strumento ARC – Accelerating Rate Calorimeter);
 - ▶▶ EC_-1_PREP(Sala riunioni);
 - ▶▶ EC_-1_CLSM (Camera climatica per celle).

3.1.1.1 Opere edili e strutturali

L'intervento in progetto si colloca all'interno di un immobile di recente realizzazione con i locali interessati dall'intervento mai utilizzati. In particolare, al piano interrato si dovrà intervenire nei locali attualmente destinati ad uso bar, cucina, celle frigo e bagni di servizio, per trasformarli in area Co-Working, Decision Theatre e Battery Test. L'area Co-Working si divide in due zone, una ad accesso libero ed una ad accesso controllato tramite badge. L'area Decision Theatre, ovvero una stanza realizzata con pareti in cartongesso curve, coibentate acusticamente con doppio strato di lana di vetro, dove verranno installati monitor dalle grandi dimensioni a led curvi.

L'area Battery Test ovvero stanze destinate a test su batterie, camera climatica per celle, oltre ad un magazzino. All'interno di quest'area si è individuata la necessità di creare una zona soggetta a Direttiva ATEX, che verrà isolata con muri in blocchi di cls EI 120 e relativa porta di accesso di pari caratteristiche di resistenza al fuoco.

Il resto dei locali sarà realizzato con tramezzi divisorii in laterizio s=10cm intonacati.

In tutti i locali oggetto d'intervento è prevista la demolizione dei muri divisorii e del controsoffitto con la sostituzione tramite nuovo controsoffitto ad h=300cm, su tutta la superficie, con pannelli fonoassorbenti a quadrotte 60x60cm.

Nell'intercapedine che si verrà a creare tra il controsoffitto e l'intradosso solaio piano terra, si integreranno i già numerosi impianti esistenti con quelli necessari per lo sviluppo delle attività interdipartimentali richieste.

Ulteriori interventi previsti riguardano il completo rifacimento della pavimentazione a partire

dai sottofondi e l'esecuzione di un piccolo contromuro di circa 25 m², spessore 15cm, in aderenza al muro contro terra lato ovest.

Quest'ultimo intervento è stato richiesto per poter:

- ▼ inserire una serpentina di tubi per il riscaldamento, da legare alla rete elettrosaldata e da inglobare nel getto di calcestruzzo;
- ▼ sistemare opportuna sensoristica stratificata, tramite stesa su reinterro durante le fasi di cantiere, sotto la costante supervisione del personale tecnico dell'Ateneo (**periodo di posa richiesto dalla Committenza tra marzo e aprile 2019**).

3.1.1.2 Impianto di ventilazione meccanica

L'impianto di ventilazione meccanica al piano interrato verrà modificato in quanto, rispetto alla disposizione architettonica dei locali nello stato attuale, si prevede una rimodulazione degli spazi tale da comportare necessariamente una modifica alla distribuzione aeraulica dell'impianto.

In prima analisi sono stati calcolati i ricambi aria e i fabbisogni termici dei locali di nuova realizzazione, per verificare le portate d'aria necessarie e sono stati variati il percorso delle canalizzazioni e la posizione delle bocchette per adeguarsi al nuovo layout.

Nel relativo elaborato grafico si possono osservare tutte le modifiche necessarie per garantire il comfort minimo richiesto.

3.1.1.3 Impianto di estrazione gas

Nel locale EC_-1 - ARC nella zona "Battery Test Room" occorre prevedere un impianto di estrazione dei gas che potrebbero essere espulsi nel locale dalla macchina utilizzata per testare le batterie. Tale impianto deve essere realizzato secondo direttiva ATEX.

La Direttiva ATEX 94/9/CE regola le legislazioni dei vari Stati in merito ai prodotti elettrici e meccanici destinati ad essere utilizzati in un'atmosfera che potrebbe diventare esplosiva per la presenza di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbie o polveri. L'ambito di applicazione comprende non solo i componenti elettrici, ma tutte le apparecchiature ed i sistemi di protezione destinati all'utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva. Sono inoltre soggetti alla Direttiva anche tutti i dispositivi di sicurezza, di controllo e di regolazione che vengono installati al di fuori dell'area potenzialmente esplosiva, ma dal cui funzionamento regolare dipende la sicurezza dei prodotti installati in aree con possibile rischio. La Direttiva ATEX fornisce le caratteristiche che i prodotti devono possedere per essere installati nei luoghi ove esista un pericolo di esplosione introducendo una classificazione in funzione della probabilità che l'atmosfera esplosiva si verifichi.

La Direttiva esclude dal suo campo di applicazione gli apparecchi destinati ad impieghi in ambiente dove un'atmosfera potenzialmente esplosiva può essere provocata soltanto raramente ed unicamente in conseguenza ad una fuga accidentale di gas.

Nel funzionamento ordinario non si prevede rilascio di gas con una concentrazione tale da rendere l'atmosfera potenzialmente esplosiva, tuttavia si è deciso di realizzare l'impianto "ATEX" per aumentare la sicurezza del personale. L'estrazione è stata dimensionata in funzione delle indicazioni del costruttore della macchina per i test della portata del gas di scarico, con **portata max di estrazione pari a 30 m³/min**; si prevede la fornitura della



canalizzazione e dell'estrattore certificati secondo la Direttiva ATEX.

3.1.1.4 Impianto monosplit ad espansione diretta

Si prevede di realizzare un impianto di climatizzazione del tipo monosplit ad espansione diretta per il locale CED, dove verranno installati i server.

Sono previsti due impianti indipendenti del tipo monosplit, con unità interne del tipo a parete e unità esterne che verranno collocate nell'intercapedine adiacente il locale "Cabina Elettrica".

3.1.1.5 Impianto di distribuzione elettrica

Attualmente la zona di intervento è servita da due quadri elettrici denominati QN-BAR (Sezione normale) e QS-BAR (Sezione sicura); la distribuzione principale avviene mediante canaline in controsoffitto con setto separatore.

Sostanzialmente si prevede di recuperare tutte le vie cavi esistenti e le relative dorsali di alimentazione principali sia per la forza motrice che per l'illuminazione.

Verranno riutilizzate anche la canaline principali dedicate alla trasmissione dati, ma in questo caso i cavi esistenti, se non recuperabili, saranno rimossi e sostituiti con altri di idonea lunghezza.

In seguito alle modifiche alle utenze asservite dal QE_BAR, a lavori ultimati si provvederà a rinominarlo QE_EC-1.

La zona "Battery Test Room" verrà equipaggiata con macchinari particolari richiedenti potenze di alimentazione non trascurabili; il quadro QN-BAR non è equipaggiato con interruttori di taglia sufficiente e pertanto si prevede la realizzazione di un nuovo quadro elettrico ad essi dedicato.

Il nuovo quadro elettrico QN_BTR (Battery Test Room) verrà alloggiato nel locale CICL – CLSB – CLSM e la distribuzione principale di alimentazione sarà posata in canalina in acciaio zincato in controsoffitto.

Il quadro QN_BTR sarà a sua volta alimentato mediante apposita partenza "Q41" dal QGBT. Si dovrà predisporre la linea elettrica di alimentazione della colonnina di ricarica EC_EV nel parcheggio sotterraneo, distribuita in canalina esistente; quest'ultima sarà attestata su apposita partenza sul QGBT (Q22).

Le linee saranno realizzate con conduttori flessibili del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi e gas tossici (CEI 20-22 , CEI 20-38) dei tipi FG17 e FG16OM16, mentre saranno del tipo resistente al fuoco, per la parte di linee dedicate alla sicurezza, nei percorsi dei cavedi.

3.1.1.6 Impianto forza motrice e trasmissione dati

Le attuali prese/gruppi prese saranno completamente rimossi in quanto non più utilizzabili in funzione del nuovo layout.

Tutti gli impianti forza motrice saranno alimentati dal quadro QE_BAR (QE_EC-1).

Per quanto riguarda la trasmissione dati si predisporranno n.40 "posti di lavoro tripli" (PDL), su indicazione della committenza così composti:

- ▼ n.1 scatola da parete tipo 503 e placca di copertura a quattro fori;
- ▼ n.3 prese telematiche RJ45 Cat.6 per ogni posto di lavoro e n.1 tappo cieco per la copertura della quarta presa. Saranno accettate prese RJ45 con connettorizzazione di tipo TOOL LESS o connettorizzazione realizzata mediante l'apposito utensile IMPACT

TOOL. Dovrà essere adottata una soluzione antipolvere che potrà essere basata sull'uso di un apposito tappo o di uno sportellino mobile bianco o colorato (nel caso in cui lo sportellino svolga anche la funzione di identificazione della presa);

Tutti i cavi UTP dovranno essere stesi fino al centro stella del piano interrato (locale TD/DP) sfruttando le canaline presenti ad essi dedicati.

Qui verrà predisposto un apposito quadro rack con relativi switch sui quali verranno attestati i cavi.

La distribuzione elettrica alle torrette prese (colonne equipaggiabili) sarà posata in apposite canaline disposte nel controsoffitto; le altre prese / prese dati invece saranno servite da impianti distribuiti sottotraccia.

3.1.1.6.1 EC_-1_COWO – Co-Working Area

Si prevede l'installazione di n.5 torrette prese a colonna in corrispondenza delle postazioni di lavoro dislocate nell'area. In particolare si prevedono n.3 torrette prese monofacciali e n.2 bifacciali. Ogni lato della colonna sarà così composto:

- ▼ n.2 interruttori Magneto Termico MT-16A;
- ▼ n.4 prese bipasso 10/16A;
- ▼ n.4 prese UNEL;
- ▼ n.2 PDL.

Si prevedono inoltre delle torrette prese da tavolo a servizio degli arredi presenti nella sala TV equipaggiate come indicato negli elaborati grafici; queste ultime saranno collegate alle rispettive alimentazioni in controsoffitto mediante apposite colonne equipaggiabili.

All'ingresso della sala TV si prevede di predisporre tutto quanto necessario all'installazione di un lettore di badge per l'apertura della porta di accesso.

Tale predisposizione sarà costituita da n.1 PDL e n.1 Presa UNEL di alimentazione poste all'interno del locale ad un'altezza minima di 270 cm in prossimità dell'accesso; si prevederà quindi l'installazione di n.2 tubi corrugati da 25 mm di colori differenti dall'interno al punto di installazione del lettore; quest'ultimo agirà sull'elettroserratura di nuova fornitura adibita all'apertura della di ingresso. In corrispondenza di questa predisposizione se ne prevede una analoga per l'installazione di un ripetitore WIFI.

3.1.1.6.2 EC_-1_THEA – Decision Theatre

Si prevede l'installazione di n.2 gruppi prese ad incasso a parete e n.3 gruppi prese a soffitto nel cavedio tecnico adiacente (a servizio degli impianti TV) ed ognuna di esse sarà così composta:

- ▼ n.1 presa bipasso 10/16A;
- ▼ n.1 presa UNEL;
- ▼ n.1 PDL.

All'ingresso del Decision Theatre si prevede di predisporre tutto quanto necessario all'installazione di un lettore di badge per l'apertura della porta di accesso. Tale predisposizione sarà costituita da n.1 PDL e n.1 presa UNEL di alimentazione poste

all'interno del locale ad un'altezza minima di 270 cm in prossimità dell'accesso; si prevederà quindi l'installazione di n.2 tubi corrugati da 25mm di colori differenti dall'interno al punto di installazione del lettore; quest'ultimo agirà sull'elettroserratura di nuova fornitura adibita all'apertura della di ingresso.

3.1.1.6.3 Battery Test Room

All'interno dell'area Battery Test Room (BTR) si prevede di installare n.4 gruppi prese a parete distribuiti come indicato nell'apposito elaborato grafico e così composti:

- ▼ n.1 prese bipasso 10/16A;
- ▼ n.1 prese UNEL;
- ▼ n.1 PDL.

Inoltre, allo scopo di alimentare i macchinari previsti, si prevedono alcune prese CEE dedicate ad ognuno di essi ed alimentate con apposite linee derivate dal quadro BTR.

In particolare le prese saranno così suddivise:

- ▼ Area CICL:
 - ▶▶ n. 3 prese CEE 2P+T 16A;
 - ▶▶ n. 1 presa CEE 3P+T 16A.
- ▼ Area CLBI:
 - ▶▶ n. 1 presa CEE 3P+T 32A.
- ▼ Area CLSM:
 - ▶▶ n. 1 presa CEE 3P+T 16A.

Per quanto riguarda il locale EC_-1-ARC, trattata come zona ATEX, si prevede l'installazione di un gruppo prese ATEX così composto:

- ▼ n. 1 presa CEE 2P+T 63A
- ▼ n. 1 presa CEE 3P+T 16A;

Si dovrà inoltre prevedere un punto di alimentazione nel locale ARC a servizio dell'estrattore di fumi a progetto.

In previsione di alimentare un'apparecchiatura con potenza 120kVA – 400V, non compatibile con prese a muro, si installerà una canalina in acciaio zincato sul perimetro del locale CICL-CLSM-CLBI in modo tale da poter collegare il dispositivo direttamente alla morsettiera del quadro; la canalina inoltre servirà come predisposizione futura in caso di variazioni del layout.

3.1.1.7 Impianto di illuminazione

Si prevede l'installazione di nuove plafoniere a LED con controllo DALI, in sostituzione a quelle esistenti, in virtù delle modifiche al layout e alla destinazione d'uso degli ambienti.

L'edificio Energy Center dispone di una sofisticata tecnologia che permette di ridurre il consumo energetico elettrico ed in particolare quello richiesto dall'illuminazione. Pertanto, in linea con quanto già installato nell'edificio si prevede lo sfruttamento della luce diurna con limitazione d'immissione di luce artificiale, senza per questo ridurre i valori di illuminamento richiesti.

I corpi illuminanti attualmente alimentati dal QN-BAR e dal QS-BAR che resteranno fuori dalla zona di intervento dovranno essere attestati sul quadro QN-BI e QS-BI.



3.1.1.7.1 EC_-1_COWO – Co-Working Area

Il Coworking è diviso mediante una porta di accesso in n.2 locali, un openspace e una sala TV a cui si accede anche al Battery Test Room.

In questa area sono attualmente installate plafoniere a sospensione (Cod.A5 – iGuzzini Tray) non idonee per l'ambiente lavorativo a progetto che pertanto verranno sostituite; ***l'attuale disposizione sarà comunque mantenuta in quanto dai calcoli illuminotecnici eseguiti risultata idonea***; in sostituzione agli attuali apparecchi illuminanti ***verranno previste n.28 plafoniere LED 600x600mm da incasso in controsoffitto*** (Cod.A16 –iGuzzini Plan o equivalente), come detto, installate pressoché nella stessa posizione delle precedenti.

Si dovranno recuperare le linee di alimentazione esistenti così come i collegamenti BUS DALI e KNX.

E' prevista solamente l'integrazione di una lampada rispetto alla configurazione precedente che sarà collegata in parallelo alle altre.

Nel Co-Working sono inoltre presenti alcuni apparecchi illuminati (Cod.A33 –iGuzzini Laserblade) alimentati da linea sicura che verranno mantenuti.

Si prevede la regolazione in funzione del valore di luce diurna ed in relazione al set-point l'illuminazione impostato per i locali, ossia le luci dei locali saranno regolate in funzione della luminosità esterna tramite tecnologia DALI e i rivelatori di presenza.

Il sistema utilizza i protocolli di comunicazione KNX, standard per la building automation, per i componenti della dorsale e DALI per l'interfacciamento con i corpi illuminanti.

Il DALI prevede la regolazione automatica della luce artificiale in funzione della luce naturale e accensione e spegnimento manuale tramite tastiera touch a sfioramento (max 4 zone programmabili per richiamo scenari, on/off o dimmerazione) e comunque da sensori di presenza.

Le lampade saranno così divise:

- ▼ n. 13 plafoniere nell'openspace;
- ▼ n. 11 plafoniere nella sala TV (e n.4 nel corridoio di pertinenza).

3.1.1.7.2 EC_-1_THEA – Decision Theatre

L'area Decision Theatre (DT) prende il posto della precedente area bar e pertanto il layout risulta diverso; tale aspetto comporta la rimozione delle attuali lampade esistenti che

verranno sostituite con **n.5 plafoniere LED 600x600mm da incasso in controsoffitto** (Cod.A16 –iGuzzini Plan o equivalente).

Le linee di alimentazione attualmente presenti, normale e sicura, verranno mantenute con le modifiche necessarie ad effettuare i collegamenti terminali delle nuove lampade.

Il sistema di regolazione utilizza i protocolli di comunicazione KNX, standard per la building automation, per i componenti della dorsale e DALI per l'interfacciamento con i corpi illuminanti.

Il DALI prevede l' accensione e lo spegnimento manuale tramite tastiera touch a sfioramento (max 4 zone programmabili per richiamo scenari, on/off o dimmerazione) e comunque tramite pulsanti standard, da collegare alle apposite interfacce previste all'ingresso; Le accensioni saranno suddivise su n.2 linee in modo tale da consentire una corretta ripartizione nel locale.

Nel cavedio tecnico ricavato sul retro del DT **si prevede l'installazione di n.4 nuove lampade LED in policarbonato** (Cod.A10 – Disano Hydroled o equivalente) alimentate dalle precedenti linee di elettriche;

3.1.1.7.3 Battery Test Room

Anche in questo caso il layout precedente viene stravolto e si prevede la rimozione dei precedenti corpi illuminanti, sostituiti anche qui da plafoniere LED 600x600mm da incasso in controsoffitto (Cod.A16 –iGuzzini Plan o equivalente) così distribuite:

- ▼ EC_-1_CLBI – CICL – CLSM: **n.2 nuove lampade LED**
- ▼ EC_-1_WARE: **n.1 nuova lampada LED**
- ▼ EC_-1_PREP: **n.2 nuove lampade LED**

Il sistema di regolazione utilizza i protocolli di comunicazione KNX, standard per la building automation, per i componenti della dorsale e DALI per l'interfacciamento con i corpi illuminanti.

Il DALI prevede l'accensione e lo spegnimento manuale tramite pulsanti standard, da collegare alle apposite interfacce previste nei 2 ingressi.

L'unico locale in cui il discorso è differente è il EC_-1_ARC in quanto al suo interno verranno installate solo componentistiche ATEX; in questo caso è prevista una lampada ATEX.

3.1.1.8 Impianto rivelazione fumi e gas

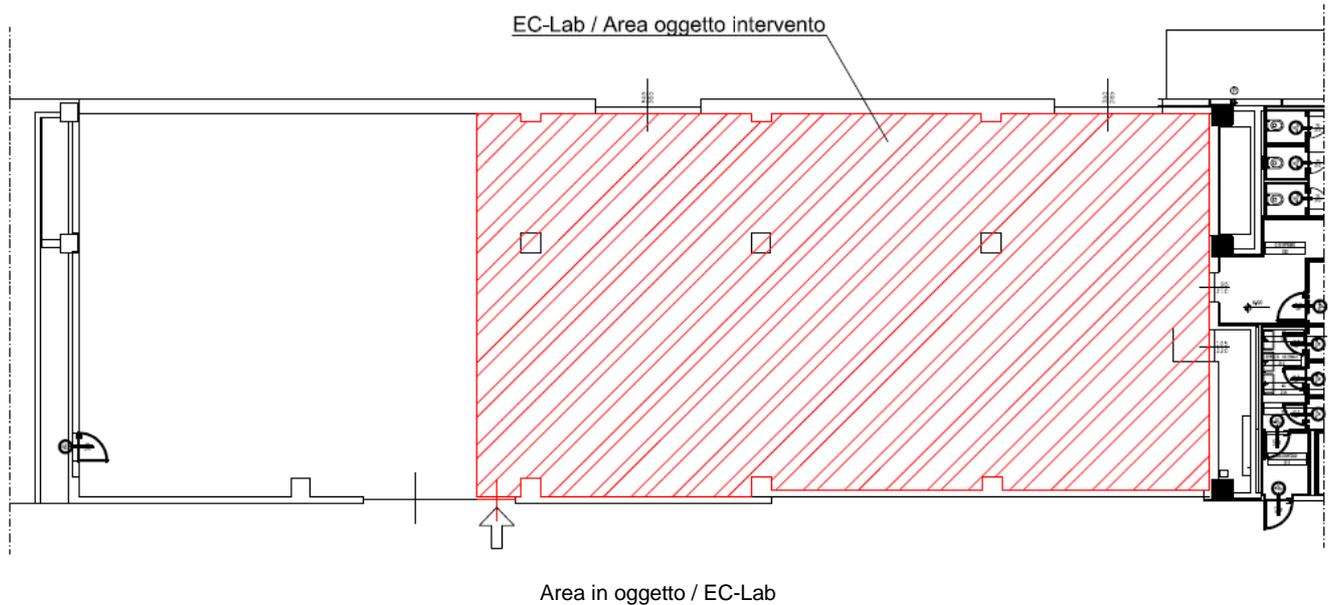
In virtù delle modifiche al layout occorrerà spostare alcuni rivelatori di fumo e ridistribuirli nei nuovi locali come indicato negli elaborati grafici ed installarne n.3 nuovi in controsoffitto con rispettivo segnalatore ottico.

Nel locale EC_ARC si dovrà inoltre prevedere un rivelatore di idrogeno, con rispettivo pannello di segnalazione ottico-acustico, da interfacciare alla centrale rivelazione fumi esistente. Tutti gli allarmi provenienti dalla centrale dovranno essere riportati in portineria mediante pannello di interfaccia collegato con cavo BUS.

3.1.2 Area EC_00

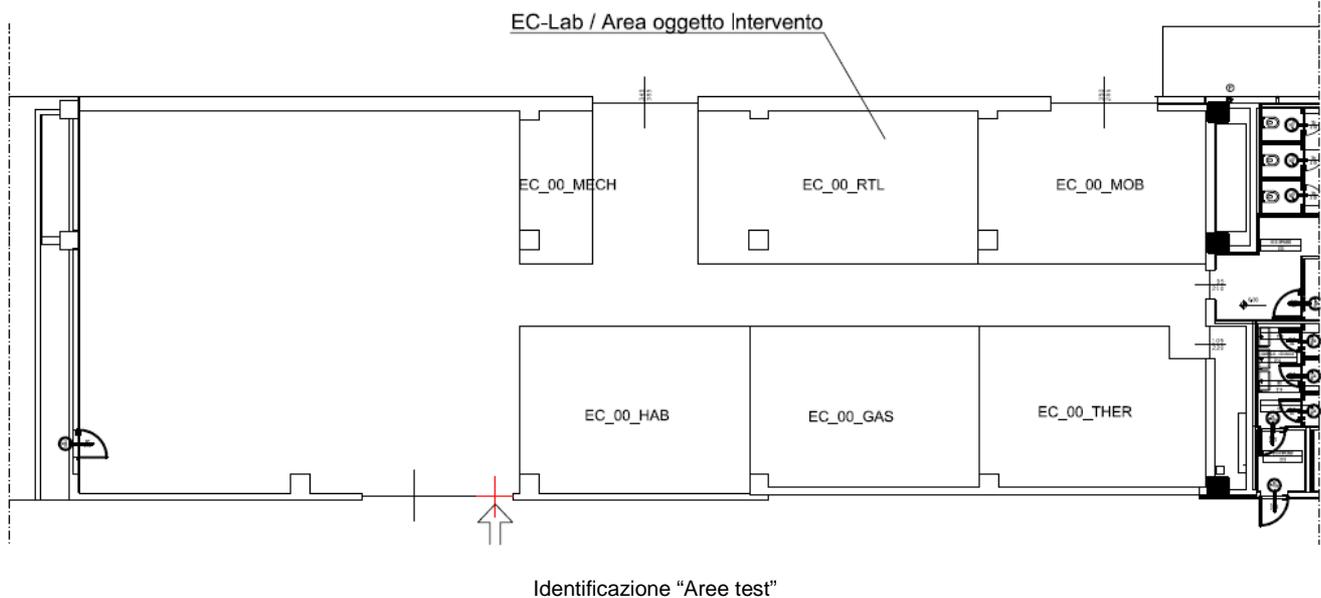
L'area EC_00 fa riferimento alla "Zona Laboratorio" del Piano Terra, che ha al momento una superficie totale complessiva pari a circa 400 m².

Si prevede di separare il laboratorio in due aree, come di seguito indicato, l'area evidenziata risulta essere l'EC-Lab oggetto del presente progetto, costituito da una superficie pari a circa 290 m².



Nella zona indicata saranno presenti diverse "Aree test" di differenti tipologie:

- ▼ area officina meccanica: EC_00_MECH
- ▼ area simulazione tempo reale: EC_00_RTL
- ▼ area ad uso indefinito: EC_00_MOB
- ▼ area adibita a modulo abitativo: EC_00_HAB
- ▼ area prova generatori a energia termica: EC_00_GAS
- ▼ area accumulo energia termica: EC_00_THERM



3.1.2.1 Opere edili e strutturali

L'area individuata al piano terra e suddivisa nei moduli sopra riportati prevede una serie di opere edili e strutturali per poter ospitare i diversi macchinari previsti dai vari dipartimenti coinvolti. In particolare le opere a progetto prevedono la realizzazione di un semi anello per la raccolta delle acque di condensa tramite opportuna canalina ricavata nello spessore della stratigrafia sopra l'estradosso del solaio strutturale. Nel dettaglio, dai disegni As-Built forniti dal Politecnico, si è individuata la seguente stratigrafia: soletta (tegoloni prefabbricati + getto di completamento in cls), sottofondo per passaggio impianti idraulici (s=10cm), isolante termico in polistirene estruso (s=10cm), pavimento industriale elicotterato verniciato in cls (s=8cm).

Si prevede di eseguire il canale di raccolta nello spessore dei primi due strati (circa 18cm), e poi successivamente di coprirlo con lamiera mandorlata (s=2,5mm), convogliando l'acqua nel vicino bagno per disabili.

Il resto delle opere edili prevedono il tracciamento a terra degli spazi, per una delimitazione generale e una doppia delimitazione con pareti grigliate (h=200cm), a pannelli ciechi e non, sui moduli EC_GAS e EC_RTL.

Quest'ultimo sarà provvisto di portellone scorrevole su binario con accesso regolato da badge.

All'interno di EC_RTL e EC_THER si prevedono gli unici due rinforzi strutturali, classificabili quali "interventi locali" ai sensi del par. 8.4.2 delle NTC 2018. In particolare il primo dovrà ospitare un macchinario esistente, attualmente installato nei sotterranei del Politecnico, di cui non si hanno dati certi in termini di peso e vibrazioni; a favore di sicurezza, si è optato per un supporto in carpenteria metallica sospeso da terra, appoggiato alle estremità, sul quale sarà possibile ospitare, tramite lamiera in spessore, un basamento in cls gettato in opera che farà da supporto ai necessari tirafondi per il macchinario in oggetto.

Nel modulo EC_THER, invece, si è optato per la posa a terra di n.2 putrelle tipo HEA240, adagiate su opportuni supporti in Neoprene armato, posizionate trasversalmente all'orditura dei tegoloni per poter meglio ripartire il carico previsto, pari a 2500daN, concentrato su 4 appoggi, distanti 100cm l'uno dall'altro, su pianta quadrata.

Esternamente, per poter inserire all'interno dei macchinari molto pesanti, si è deciso di

trasformare un accesso pedonale a 4 battenti separati da un montante fisso, in un accesso carraio a doppio battente con ante a libro sul lato via Nino Bixio.

Dovendo sfruttare solo in parte lo spazio a disposizione, si è optato per la realizzazione di un nuovo accesso pedonale posto sul lato opposto al passo carraio, in corrispondenza del limite di intervento previsto. In particolare, si prevede di sostituire una porzione di specchiatura fissa con un serramento a doppio battente, andando a recuperare, dallo smontaggio dell'altro serramento, due delle quattro ante a disposizione.

3.1.2.2 Impianto di distribuzione acqua calda/refrigerata

Si prevede di servire le **Aree Test** con tubazioni sia di acqua calda sia di acqua refrigerata derivate dalla centrale tecnologica esistente al piano interrato.

Verranno effettuati stacchi sulle tubazioni di mandata e ritorno a monte del collettore caldo, per quanto riguarda l'acqua calda e stacchi sulle tubazioni di mandata e ritorno a monte del collettore freddo per l'acqua refrigerata.

Le tubazioni sono state dimensionate in funzione della portata di acqua idonea per eventuali usi futuri delle diverse zone, saranno realizzate in acciaio con giunzioni filettate fino a DN 40 e mediante flangia idonea per i diametri maggiori.

Di seguito vengono elencate le **Aree Test** servite dalle tubazioni ad anello di acqua calda/refrigerata:

- ▼ EC_00_MECH
- ▼ EC_00_RTL
- ▼ EC_00_MOB
- ▼ EC_00_HAB
- ▼ EC_00_GAS
- ▼ EC_00_THERM

3.1.2.2.1 EC_00_HAB

Per quanto riguarda l'area EC_00_HAB, per andare incontro alle esigenze della ricerca, si è optato per una tipologia di impianto che potesse coprire il fabbisogno sia in riscaldamento sia in raffrescamento durante tutto l'anno, per 24/24h.

Derivare le tubazioni dalla centrale tecnologica esistente non sarebbe una soluzione idonea, in quanto gli orari di accensione degli impianti non sono necessariamente coerenti con le necessità di orario di funzionamento dell'Area di test.

Appare quindi preferibile l'installazione di una tipologia di impianto che possa essere indipendente dall'impianto a servizio dell'edificio e con un tempo di reattività di gran lunga superiore; da qui la scelta di prevedere una **pompa di calore a 4 tubi polivalente**, da collocare nella copertura, con tubazioni che, passando per il cavedio dove è previsto anche il passaggio delle altre tubazioni, servano il modulo abitativo che sarà collocato nell'area EC_00_HAB.

Viene comunque prevista una predisposizione per un eventuale uso futuro dell'acqua calda/refrigerata anche per l'area EC_00_HAB.

L'intero percorso delle tubazioni è rappresentato nel relativo elaborato grafico.

IN QUESTO PROGETTO ESECUTIVO SARÀ PREVISTA LA DISTRIBUZIONE DELLE TUBAZIONI CON VALVOLAME E ACCESSORI, A PARTIRE DAL PIANO COPERTURA FINO AL MODULO ABITATIVO; RIMANE ESCLUSA LA FORNITURA DELLA UNITÀ POLIVALENTE.

3.1.2.2.2 EC_00_THERM

Nell'Area EC_00_THERM è prevista l'installazione di un serbatoio di accumulo termico con un materiale a cambiamento di fase (PCM).

Il serbatoio sarà caricato/scaricato dall'acqua calda/fredda fornita dalle linee di distribuzione che sono previste a progetto nel laboratorio.

L'obiettivo è testare il serbatoio di accumulo in diverse condizioni di operatività, selezionabili mediante valvola tre vie:

- ▼ accumulo che alimenta **l'impianto di acqua calda sanitaria;**
- ▼ accumulo che alimenta **l'impianto di riscaldamento;**
- ▼ accumulo con collegamento del tipo **hardware-in-the-loop**, riceve, quindi, acqua da un sistema finalizzato a simulare la temperatura di ritorno T2 dai terminali dell'impianto di riscaldamento (35°C per pannelli radianti piuttosto che 60° per radiatori) e manda l'acqua alla temperatura T1 di alimentazione degli stessi.

Se il sistema hardware in the loop è un circuito chiuso, **è previsto a progetto di collegare il circuito ad un gruppo frigorifero per abbassare la temperatura da T1 a T2**, come riportato nella tavola grafica IME_TAV_003.

Si prevede anche l'installazione di n° 4 gruppi di pompaggio come evidenziato nello schema fluidomeccanico, che verranno alimentate elettricamente dal nuovo quadro QE_EP a sua volta derivato da apposita riserva sul quadro esistente QDC.

IN QUESTO PROGETTO ESECUTIVO SARÀ PREVISTA LA DISTRIBUZIONE DELLE TUBAZIONI CON VALVOLAME E ACCESSORI, A PARTIRE DAL PIANO COPERTURA FINO ALLA ZONA EC_00_THERM; RIMANE ESCLUSA LA FORNITURA DEL GRUPPO FRIGORIFERO.

3.1.2.3 Impianto di distribuzione gas metano di rete

Nelle aree di seguito elencate verranno collocati **punti presa del gas metano di rete**, da collegare ai macchinari presenti, o ad eventuali usi futuri previsti nella specifica Area Test.

Si riportano le aree test interessate:

- ▼ EC_00_MECH
- ▼ EC_00_RTL
- ▼ EC_00_MOB
- ▼ EC_00_HAB
- ▼ EC_00_GAS
- ▼ EC_00_THERM

Sarà realizzata una nuova linea di gas metano a partire dal contatore posto al piano terra, fuori dalla zona Laboratorio; le tubazioni si svilupperanno verso l'interno dell'edificio passando attraverso un tubo camicia e, ad una quota di circa 4,5 m, correranno lungo le pareti a vista disegnando un anello, con stacchi per servire ogni utenza (Area Test).

La distribuzione della rete metano è rappresentata nel relativo elaborato grafico.

3.1.2.4 Impianto di distribuzione aria compressa

L'aria compressa è aria atmosferica a cui è stato conferito, con un compressore, un aumento

di pressione accompagnato da una riduzione di volume, per essere immagazzinata in un serbatoio o all'interno di bombole in pressione oppure per essere utilizzata immediatamente. L'impianto di aria compressa è installato in copertura ed è costituito da un elettrocompressore, ubicato in apposito locale, che provvede a fornire la quantità di aria richiesta alle diverse utenze poste al piano terra nel Laboratorio.

Ogni Area Test sarà dunque munita anche di **presa per l'aria compressa**, le cui tubazioni scenderanno dalla copertura al piano terra mediante cavedio e si distribuiranno ad anello lungo le pareti ad una quota di circa 6 m di altezza; in corrispondenza di ogni Area Test le tubazioni dovranno scendere alla quota idonea per l'allacciamento.

La distribuzione della rete aria compressa è rappresentata nel relativo elaborato grafico.

IN QUESTO PROGETTO ESECUTIVO SARÀ PREVISTA LA DISTRIBUZIONE DELLE TUBAZIONI CON VALVOLAME E ACCESSORI, A PARTIRE DAL PIANO COPERTURA FINO AL LABORATORIO; RIMANE ESCLUSA LA FORNITURA DEL COMPRESSORE.

3.1.2.5 Impianto di distribuzione gas tecnici

Gli impianti di distribuzione sono distinti in tre categorie: **linee di distribuzione interna**, **reti di distribuzione locali** e **rete dipartimentale**.

Una **linea di distribuzione interna** alimenta il gas prelevandolo da una bombola sorgente collocata all'interno del laboratorio dove questo è distribuito.

Una **rete di distribuzione locale** alimenta il gas da una o più bombole collocate in un deposito d'uso esterno situato in un cortile interno o in un balcone/terrazzo adiacente al laboratorio dove il gas è distribuito. Una rete di distribuzione locale può servire un solo laboratorio.

La **rete dipartimentale** distribuisce i gas dal deposito bombole dipartimentale e alimenta contemporaneamente molti laboratori. La gestione e la manutenzione sono controllate direttamente dal dipartimento; questo include il controllo periodico dei rivelatori di gas e la sostituzione delle bombole di alimentazione.

Nel caso in oggetto si tratta di una **rete di distribuzione locale**, che collega il bombolaio che sarà collocato nella copertura, con l'anello di distribuzione all'interno del Laboratorio al piano terra.

Per ogni gas tecnico sarà prevista una configurazione di pacchi bombole con sistema automatico di valvole di commutazione per passare automaticamente da un cilindro esaurito all'altro disponibile.

La rete di distribuzione avrà una linea ad alta pressione a 50 bar, a partire dal bombolaio fino all'anello di distribuzione all'interno del laboratorio; è previsto n° 1 punto di distribuzione ad alta pressione (50 bar) per la zona EC_00_GAS e punti di distribuzione a bassa pressione (5 bar) nelle seguenti aree:

- ▼ EC_00_GAS
- ▼ EC_00_THERM
- ▼ EC_00_MOB

Le tubazioni saranno dimensionate per avere il minimo diametro che garantisca la portata e la perdita di carico massime previste per la linea e saranno collocate a circa 4,5 m di altezza. Le tubazioni devono **garantire il contenimento del gas**, devono avere uno **spessore adeguato**, **non devono essere permeabili al gas trasportato**, e non si devono avere problemi di compatibilità chimica (guarnizioni, valvole incluse).

IN QUESTO PROGETTO ESECUTIVO SARÀ PREVISTA LA DISTRIBUZIONE DELLA TUBAZIONE A

PARTIRE DAL PIANO COPERTURA FINO ALLA DISTRIBUZIONE FINALE AD OGNI UTENZA, DI RASTRELLIERA CON SERPENTINA E SERPENTONE, POSTI PRESA O RIDUTTORI DI PRESSIONE, VALVOLE E ACCESSORI VARI, DEI QUADRI DI REGOLAZIONE, DELLE ELETTROVALVOLE E DELLE CENTRALINE DI RILEVAZIONE FUGHE GAS; RIMANE ESCLUSA LA SOLA FORNITURA DEI PACCHI BOMBOLE.

3.1.2.6 Impianto di distribuzione scarico acqua di condensa

E' prevista la realizzazione di un impianto di scarico della condensa per le seguenti Aree Test:

- ▼ EC_00_MOB
- ▼ EC_00_HAB
- ▼ EC_00_GAS
- ▼ EC_00_THERM

Verrà realizzata una rete di raccolta condensa a pavimento con canalina, in cui sono previsti **punti presa di scarico condensa** per ogni macchinario posto nelle relative aree; lo scarico condensa verrà quindi convogliato nello scarico acque nere dei bagni lato NORD, come indicato nella tavola grafica relativa.

3.1.2.7 Impianto di ventilazione dell'aria

Si prevede l'installazione di un ventilatore installato in copertura per l'immissione di aria per ciascuna delle seguenti **Aree Test**:

- ▼ EC_00_MOB
- ▼ EC_00_GAS

L'immissione sarà collocata in prossimità degli apparati EC_31 ed EC_32 posti nell'area EC_00_GAS, e avverrà mediante canale collegato ad un ventilatore collocato in copertura, passando per il cavedio e giungerà fino alla zona interessata nel laboratorio.

Nell'area EC_00_MOB sarà collocato un ventilatore di immissione con le medesime caratteristiche di quelli presenti nell'area EC_00_GAS.

Per l'area EC_00_HAB era, inizialmente, anche previsto un ventilatore, ma la scelta di utilizzare una pompa di calore polivalente ne ha successivamente esclusa l'installazione.

3.1.2.8 Impianto di ventilazione gas di scarico

E' prevista l'espulsione dei gas di scarico prodotti nelle seguenti **Aree Test**:

- ▼ EC_00_MOB
- ▼ EC_00_GAS

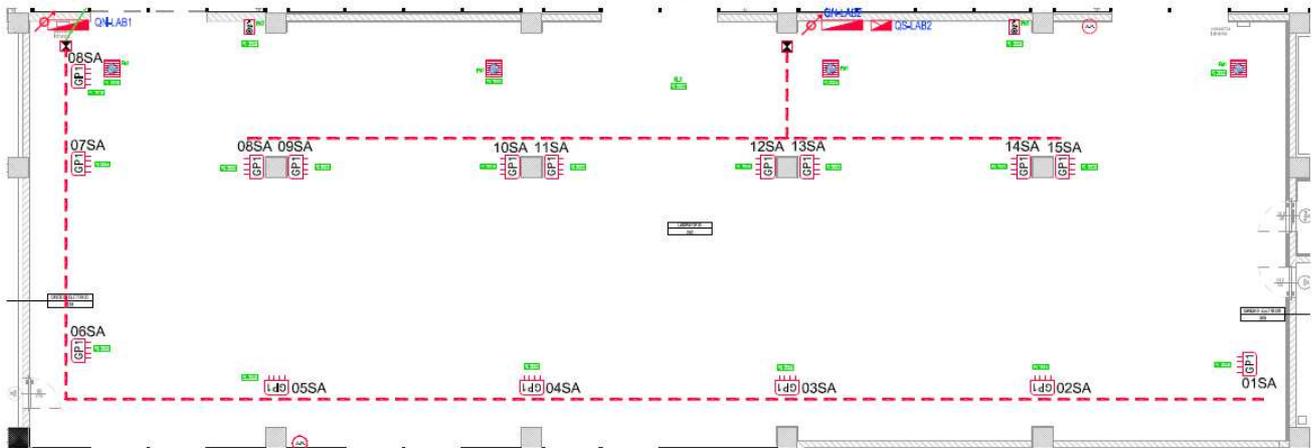
Sarà installato un canale di espulsione per ogni apparato EC_31 ed EC_32 posti nell'Area EC_00_GAS e saranno dimensionati secondo la portata di estrazione minima richiesta.

L'estrazione nell'Area EC_00_MOB sarà prevista con le medesime caratteristiche dell'Area EC_00_GAS.

3.1.2.9 Impianto di distribuzione elettrica

Attualmente il laboratorio è servito da due quadri elettrici denominati QN-LAB1 e QN-LAB2;

l'area di intervento è sostanzialmente servita dal quadro elettrico QN-LAB2.
La distribuzione principale avviene mediante canaline a soffitto con setto separatore ma sono presenti anche due blindo sbarre da 250A (una blindo per ciascun quadro).



Si prevede di utilizzare entrambe le blindosbarre esistenti in modo tale da ripartire le potenze dei vari macchinari (una sola blindo non sarebbe comunque di taglia sufficiente).

Per ognuno dei moduli (ad esclusione di EC_00_MECH) si installeranno apposite derivazioni da blindo con interruttori di protezione; da qui partirà la distribuzione in una nuova canalina fino ai relativi nuovi quadri elettrici (uno per modulo).

Si prevede infine la realizzazione di un tratto di blindosbarra da 3m per ognuno dei “box laboratorio” previsti ad eccezione del EC_00_HAB.

Per quanto riguarda la trasmissione dati si predisporranno n.26 “posti di lavoro tripli” (PDL), su indicazione della committenza così composti:

- ▼ n.1 scatola da parete tipo 503 e placca di copertura a quattro fori;
- ▼ n.3 prese telematiche RJ45 Cat.6 per ogni posto di lavoro e N.1 tappo cieco per la copertura della quarta presa. Saranno accettate prese RJ45 con connettorizzazione di tipo TOOL LESS o connettorizzazione realizzata mediante l'apposito utensile IMPACT TOOL. Dovrà essere adottata una soluzione antipolvere che potrà essere basata sull'uso di un apposito tappo o di uno sportellino mobile bianco o colorato (nel caso in cui lo sportellino svolga anche la funzione di identificazione della presa);

Si prevede l'installazione di un apposito Rack di piano al quale si attesteranno tutti i cavi UTP Cat. 6 previsti; tale rack sarà collegato al centro stella del piano interrato (locale TD/DP) esistente, mediante fibra ottica, sfruttando le canaline presenti ad essi dedicate.

All'ingresso del laboratorio si prevede di predisporre tutto quanto necessario all'installazione di un citofono per l'apertura della porta di accesso.

Tale predisposizione sarà costituita da n.1 PDL e n.1 Presa UNEL di alimentazione poste all'interno del locale ad un'altezza minima di 270cm in prossimità dell'accesso; si prevederà quindi l'installazione di n.2 tubi a vista da 25mm dall'interno al punto di installazione del lettore; quest'ultimo agirà sull'elettroserratura di nuova fornitura adibita all'apertura della porta di ingresso.

3.1.2.9.1 EC_00_RTL

In quest'area si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- ▼ EC-49:(60kVA – 400V);

- ▼ EC-35: (60kVA – 400V);
- ▼ EC_36: (50kVA – 400Vac);
- ▼ EC_43: (17kVA – 400V);
- ▼ EC_44: (10kVA – 400V);

la loro alimentazione sarà derivata dalla blindosbarra (QN_LAB2) esistente mediante apposita testata di derivazione con protezione da 250A (Coefficiente di utilizzazione = 0,8); la linea elettrica sarà posata in canalina in acciaio zincato e nei pressi delle macchine verrà attestata in apposito quadro elettrico in carpenteria metallica (QE_00_RTL).

Per quanto riguarda la trasmissione dati si dovranno installare anche n. 7 PDL.

All'ingresso dell'area si prevede di predisporre tutto quanto necessario all'installazione di un lettore di badge per l'apertura della porta di accesso.

Tale predisposizione sarà costituita da n.1 PDL e n.1 Presa UNEL di alimentazione poste all'interno del locale ad un'altezza minima di 270cm in prossimità dell'accesso; si prevederà quindi l'installazione di n.2 tubi a vista da 25mm dall'interno al punto di installazione del lettore; quest'ultimo agirà sull'elettroserratura di nuova fornitura adibita all'apertura della di ingresso.

Si prevede un'analogha predisposizione per l'installazione di un ripetitore WIFI in corrispondenza del locale EC_00_THERM.

3.1.2.9.2 EC_00_MOB

In quest'area si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- ▼ EC_30: (20kVA – 400V);
- ▼ EC_57: (30kVA – 400V);

la loro alimentazione sarà derivata dalla blindosbarra (QN_LAB2) esistente mediante apposita testata di derivazione con protezione da 250A; la linea elettrica sarà posata in canalina in acciaio zincato e nei pressi delle macchine verrà attestata in apposito quadro elettrico in carpenteria metallica (QE_00_MOB).

Per quanto riguarda la trasmissione dati si dovranno installare anche n. 6 PDL.

3.1.2.9.3 EC_00_THERM

In quest'area si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- ▼ EC_42: (20kVA – 400V);

la sua alimentazione sarà derivata dalla blindosbarra (QN_LAB1) esistente mediante apposita testata di derivazione con protezione da 250A; la linea elettrica sarà posata in canalina in acciaio zincato e nei pressi delle macchine verrà attestata in apposito quadro elettrico in carpenteria metallica (QE_00_THERM).

Per quanto riguarda la trasmissione dati si dovranno installare anche n. 6 PDL.

3.1.2.10 EC_00_GAS

In quest'area si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- ▼ EC_31: (3,3kW – 230V)
- ▼ EC_32: (10kW – 400V)

la loro alimentazione sarà derivata dalla blindosbarra (QN_LAB1) esistente mediante apposita testata di derivazione con protezione da 250A; la linea elettrica sarà posata in canalina in acciaio zincato e nei pressi delle macchine verrà attestata in apposito quadro elettrico in carpenteria metallica (QE_00_GAS).

Per quanto riguarda la trasmissione dati si dovranno installare anche n. 3 PDL.

Nessun impianto elettrico (anche a bassissima tensione) dovrà transitare, o essere installato, ad una distanza inferiore da una sfera di raggio 2,72m (50 Bar) o 1,00m (5 Bar) dalla valvola del gas idrogeno prevista (a meno che non sia dotato di certificazione ATEX).

Si prevede l'installazione di un sensore di rivelazione del gas (h:250cm) metano e uno di idrogeno (h:250cm – sopra la valvola) da interfacciare con la centrale rivelazione incendi presente.

Entrambi, mediante modulo relè programmabile, dovranno permettere la chiusura delle rispettive elettrovalvole in caso di emergenza.

Tutti gli allarmi provenienti dalla centrale dovranno essere riportati in portineria mediante pannello di interfaccia collegato con cavo BUS.

3.1.2.11 EC_00_HAB

In quest'area si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- ▼ EC_33: (40kW – 400V)

la sua alimentazione sarà derivata dalla blindosbarra (QN_LAB1) esistente mediante apposita testata di derivazione con protezione da 63A; la linea elettrica sarà posata in canalina in acciaio zincato e nei pressi delle macchine verrà attestata in apposito quadro elettrico in carpenteria metallica (QE_00_HAB).

Per quanto riguarda la trasmissione dati si dovranno installare anche n. 2 PDL.

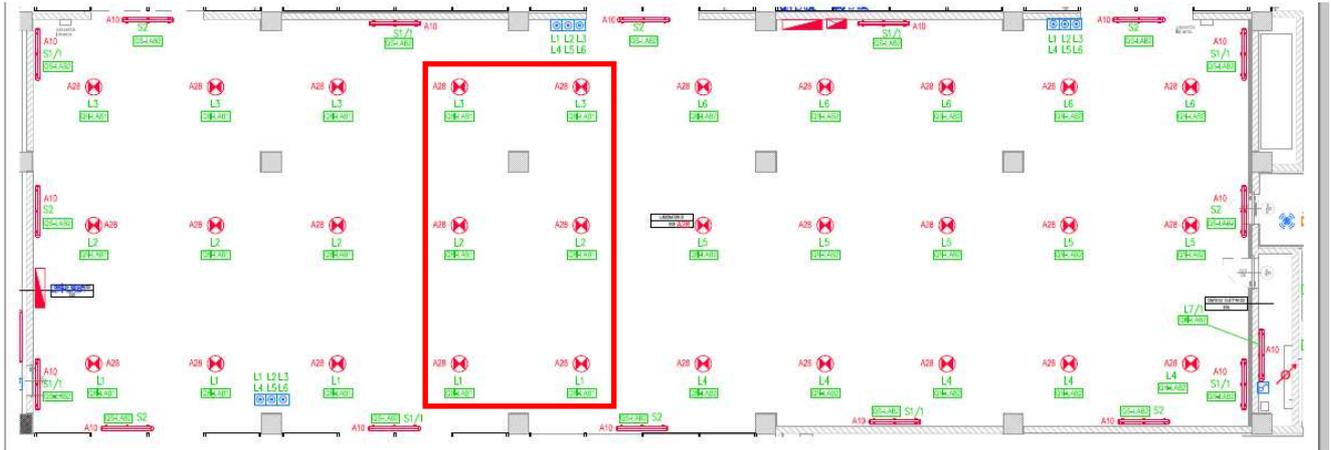
3.1.2.12 Impianto di forza motrice e trasmissione dati

Attualmente sono dislocati in modo pressoché omogeneo alcuni gruppi prese attestati a ridosso dei pilastri; tali gruppi prese verranno mantenuti come prese di servizio o di alimentazione di apparecchiature con essi compatibili.

3.1.2.13 Impianto di illuminazione

Attualmente all'interno del locale oggetto di intervento sono presenti n.30 apparecchi a LED Disano Astro a sospensione suddivisi su n.6 linee.

In previsione della suddivisione del locale, come precedentemente accennato, si prevede di ribaltare il collegamento di n.6 lampade attualmente attestate sulle linee L1, L2 ed L3 sulle linee L4, L5, L6.



3.1.3 Area EC_+2

3.1.3.1 Opere edili e strutturali

Al piano copertura il progetto prevede il posizionamento di una serie di putrelle a sostegno dei pannelli grigliati carrabili classe 2 antitacco, previsti per sopportare i carichi futuri dovuti al posizionamento di pacchi bombola da 16 elementi di idrogeno, azoto e altri gas vari a servizio dei moduli dell'EC_00.

Partendo dai disegni strutturali a disposizione del fabbricato in oggetto si è ricavato il carico massimo previsto come sovraccarico accidentale del piano copertura pari a 400daN/m². I carichi previsti a progetto sono ben superiori soprattutto per quanto riguarda l'area di stoccaggio delle bombole dei gas tecnici. In prima analisi si era creata la sola area di stoccaggio delle bombole a sud-est del piano copertura. Successivamente, tenuto conto delle necessità di approvvigionamento gas per le attività al piano terra piuttosto frequenti nell'arco temporale di un mese, si è pensato di creare un apposito passaggio carrabile, partendo dal vicino montacarichi (portata massima 1600daN).

Sulla scorta della portata prevista dal montacarichi si è dimensionato un percorso carrabile con trans pallet manuali, tramite grigliato a lame portanti in classe 2 con interasse massimo pari a 1600mm tra i due appoggi, opportunamente appoggiato su putrelle, scatolari e piastre portanti lungo il percorso in livelletta (previsto al 2,4% di pendenza).

Nel ricercare il miglior percorso e la posizione più funzionale dell'accesso al locale bombole, si è tenuto conto di una serie di interferenze da bypassare, quali l'esistenza di una canalina elettrica posata a terra, lungo il perimetro della copertura, a distanza di circa 50cm dal parapetto, i due battenti dell'accesso al vicino locale tecnico con apertura verso l'esterno, la necessità di accedere al piano torrini tramite una scala alla marinara da proteggere con apposita gabbia anticaduta. Inoltre si è dovuto garantire il passaggio di n. 6 tubi diam. 65mm da rivestire e una canalina per passaggio cavi elettrici dim. 300x100mm, che secondo il progetto impiantistico dovranno attraversare ortogonalmente alla pensilina il piano copertura per andare a servire le future installazioni di un chiller e una unità polivalente. Tale passaggio dovrà essere curato con attenzione durante le fasi di esecuzione delle opere strutturali, e consta nel realizzare delle opportune tasche sulle due UPN320, avendo cura di verificare la posizione della rampa in salita nel suo intorno. Si è anche creato un opportuno dosso in lamiera mandorlata s=4mm per garantire l'attraversamento di manutentori con possibili carrelli.

Il bombolaio è stato previsto come un locale chiuso sui quattro lati tramite pannelli in lamiera con telaio a doghe e un pannello grigliato in corrispondenza della porta di accesso. La struttura portante è stata progettata con più telai in scatolare quadro 80x80x4mm uniti al piano copertura con correnti 60x60x3mm. Il tutto a sostegno della lamiera grecata a copertura del locale sottostante. Si è inoltre previsto di inserire opportuno pluviale per lo scarico delle acque meteoriche sul retro che versa direttamente sul canale di raccolta esistente perimetrale.

Nelle varie zone dove è previsto il posizionamento futuro di macchinari pesanti, si sono previsti elementi in carpenteria metallica tipo HEA 240 sospesi dal solaio tramite opportuni appoggi posizionati in corrispondenza dell'asse delle travi portanti sottostanti. Il tracciamento delle singole travi è garantito tramite il rilievo dei pilastri ai piani inferiori. In corrispondenza del perimetro del fabbricato, la trave ricade sotto il parapetto attualmente rivestito in lamiera metallica. In questa posizione si prevede di praticare delle tasche per poter inserire gli elementi metallici fino ad individuare l'asse della trave di bordo sottostante. Tale soluzione sarà comunque da verificare *in situ* con la DL per la reale fattibilità. In alternativa sarà

possibile tassellare su parapetto una piastra con apposita tasca per inserimento HEA240 previa verifica del parapetto stesso.

Sulla parte rimanente del piano copertura trovano spazio alcune aree predisposte ad ospitare futuri macchinari quali un concentratore solare (circa 550daN), un chiller (circa 3000daN) e un'unità polivalente (circa 660daN).

Al piano torrini, ovvero copertura dei vani ascensore posti a circa 4 metri di altezza dal piano terrazzo, trovano spazio due prototipi di mini pale eoliche con stelo di circa 3m di altezza, di cui una ad asse orizzontale e una ad asse verticale. Strutturalmente sono stati forniti i dati dei carichi al piede dal costruttore, con i quali si sono verificate le piastre di ancoraggio da predisporre a terra sulla copertura in cls dei torrini ascensore. Dal sopralluogo effettuato si sono individuate due zone possibili per la loro installazione, posizionando le piastre in corrispondenza di un bordo, vista l'impossibilità di spostare una serie di pannelli fotovoltaici presenti su tutto il piano copertura locali tecnici.

Operativamente si tratta di posare una piastra di dimensioni 560x560x20mm tramite inghisaggio di 12 barre filettate che fungono da tirafondi, con ancorante chimico su supporto cementizio. Successivamente, fuori da questo appalto, è previsto il posizionamento delle pale eoliche tramite contro piastra saldata allo stelo che verrà inserita nei 12 tirafondi chiusa tramite bulloni e gli spazi vuoti riempiti con malta tipo Emaco o similari, per permettere il ripristino successivo delle guaine ardesiate.

Ultimo intervento necessario per garantire l'accessibilità dei torrini al personale didattico è la realizzazione di una piccola scaletta a pioli su un fianco del torrino per superare un dislivello di circa 120cm e un nuovo parapetto sul torrino stesso a protezione della caduta dall'alto.

3.1.3.2 Impianti meccanici

L'area EC_+2 è la copertura nella quale sono previste predisposizioni impiantistiche e inoltre le partenze o gli arrivi di tubazioni o canalizzazioni che sono di seguito elencate:

- ▼ tubazioni gruppo frigorifero;
- ▼ tubazioni unità polivalente;
- ▼ tubazioni gas tecnici fino alla rastrelliera posta sulla copertura;
- ▼ canalizzazioni di immissione aria fino alle zone EC_00_GAS ed EC_00_MOB con relativi ventilatori posti nella copertura;
- ▼ parte terminale degli scarichi dei gas esausti dei macchinari posti nelle zone EC_00_GAS ed EC_00_MOB;

3.1.3.3 Impianti elettrici

L'area EC_+2 intesa come copertura prevede l'installazione / predisposizione di alcune apparecchiature da alimentare elettricamente; nello specifico si tratta di due generatori eolici, uno ad asse verticale ed uno ad asse orizzontale, e di n.2 gruppi frigo /pompe di calore, una a servizio dell'unità abitativa EC_00_HAB e una a servizio del modulo EC_00_THERM.

Per quanto riguarda i generatori eolici è prevista l'installazione n. 2 inverter (uno per ciascun generatore eolico installati nei rispettivi vani tecnici).

Per l'alimentazione di tali apparecchiature si installerà un quadro nel locale tecnico in copertura denominato QE_EC_2 alimentato a sua volta da una nuova partenza da 400A da prevedere sul quadro generale QGBT.

Nello stesso locale verrà installato un quadro rack dati che mediante una dorsale in fibra

ottica verrà collegato al centro stella TD al piano interrato.

Questo rack sarà sostanzialmente a servizio delle utenze in copertura (come ad esempio la stazione meteorologica prevista).

Si prevede l'installazione di un setto separatore nella canalina in acciaio zincato esistente per consentire la distribuzione e il collegamento verso i due generatori eolici e l'installazione di una nuova canalina come predisposizione, verso i n.2 gruppi frigoriferi / PDC.

Quanto sopra descritto verrà sviluppato più nel dettaglio nelle tavole grafiche progettuali e nel Capitolato Tecnico Prestazionale allegati al Progetto Esecutivo.

3.2 Valutazioni urbanistiche, strutturali, ambientali, idrogeologiche

3.2.1 Descrizione generale

Sul territorio comunale sono presenti delle limitazioni d'uso del territorio derivanti dalle disposizioni normative, dai piani sovraordinati vigenti e da studi di settore.

A livello sismico il Comune di Torino si trova nella zona sismica 4, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 11-13058 del 19.01.2010, entrata in vigore con la D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25 \text{ g}$	0,35 g	707
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.198
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	2.855
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	2.244

Gli interventi strutturali previsti a progetto si possono classificare come interventi locali ai sensi del par. 8.4.2 del DM 17.01.18 e pertanto non soggetti alle disposizioni di cui sopra.

3.2.2 Vincolo ambientale

L'edificio in oggetto non risulta sottoposto a vincolo ambientale

3.2.3 Fattibilità geologica

Le aree oggetto appartengono alla zona sismica 4 (sismicità molto bassa). Seppur tenendo in considerazione tali vincoli, gli interventi previsti non ne saranno soggetti in quanto realizzati all'interno dell'Energy Center senza la realizzazione di nuove fondazioni, con relativa necessità di apposita relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14.01.2008.

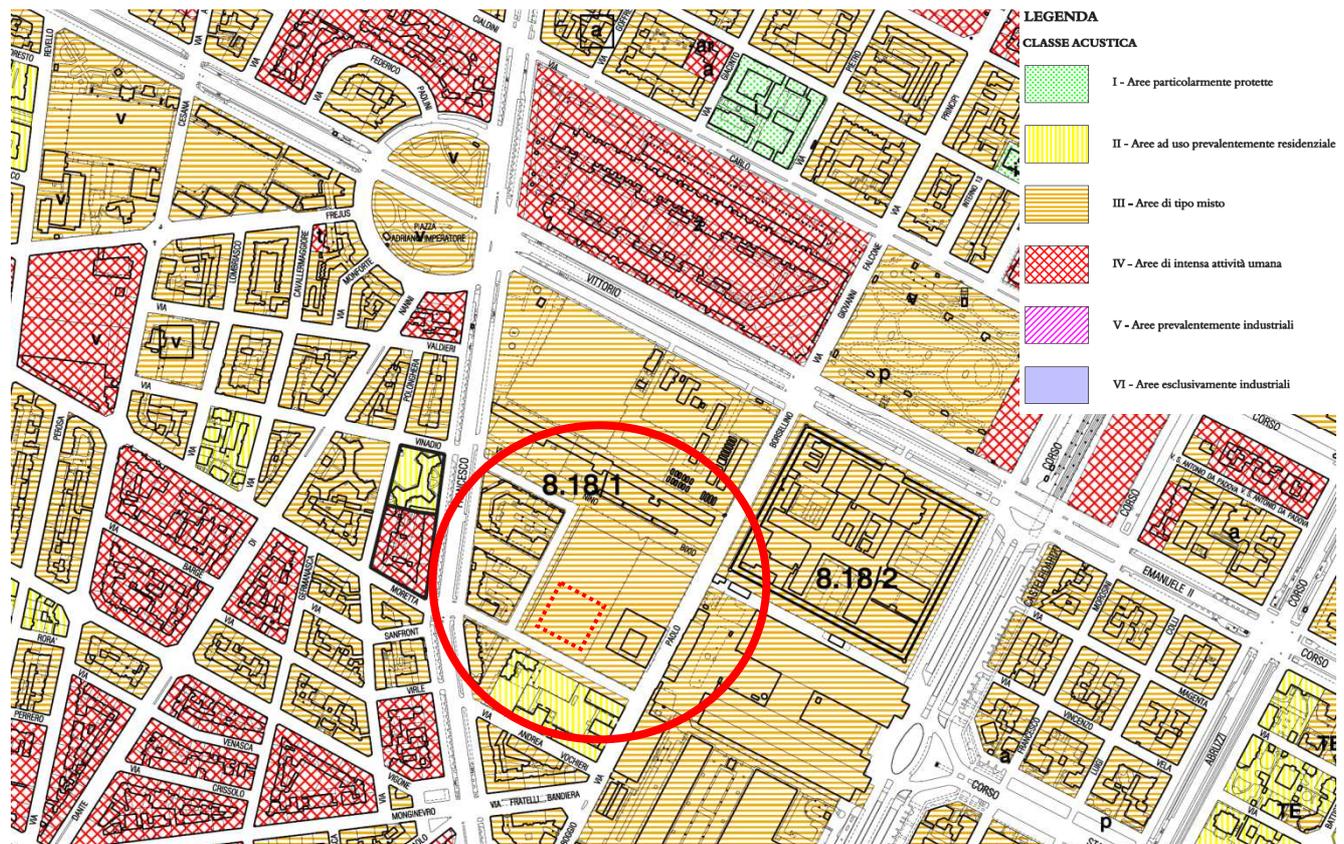
3.2.4 Fattibilità acustica

Il Comune di Torino si è dotato di un proprio Piano di Zonizzazione acustica e la definizione delle diverse classi è stata preceduta da una serie di rilievi fonometrici.

In conseguenza dei rilievi effettuati e delle destinazioni d'uso delle diverse zone del paese, è stata quindi predisposta la zonizzazione acustica del territorio comunale, con la quale vengono definiti i livelli di rumorosità ammessi.

Gli impianti e i macchinari che verranno realizzati, avranno soglie di emissioni sonore inferiori ai limiti consentiti.

Si riporta di seguito un estratto del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Torino, con l'indicazione dell'Area in oggetto; l'edificio si trova in Classe Acustica III - Aree di tipo misto.



3.3 Soluzioni progettuali riguardanti gli aspetti Geologici, Geotecnici, Idrologici e di Traffico

L'intervento progettuale in esame non prevede la costruzione e/o la modifica di edifici, strade, ed infrastrutture in genere che comportino l'analisi degli aspetti Geologici, Geotermici, Ideologici e di Traffico. Pertanto in conformità dal Piano Regolatore non è pertinente un'analisi in questi ambiti.

3.4 Illustrazione delle ragioni sotto il profilo localizzativi, funzionale ed economico

3.4.1 Profilo localizzativo e funzionale

I lavori previsti non prevedono la realizzazione di nuovi edifici o il cambio di destinazione d'uso totale o parziale degli edifici esistenti.

3.5 Fattibilità interventi

3.5.1 Fattibilità architettonica/strutturale

L'intervento è fattibile dal punto di vista architettonico e strutturale, in quanto tutti gli interventi comportano modifiche che rientrano tra gli interventi previsti ai sensi delle vigenti Leggi.

3.5.2 Fattibilità Impiantistica, energetica e funzionale

Dal punto di vista impiantistico, non risultano esserci problematiche che riguardano gli interventi proposti.

3.5.3 Fattibilità Ambientale

Per quanto riguarda le modifiche di tipo impiantistico, gli interventi avverranno quasi esclusivamente all'interno dell'edificio o nelle centrali termiche, quindi non ci sono problematiche di impatto ambientale; l'installazione delle Pompe di calore in copertura non implica un impatto ambientale e l'impatto visivo risulta essere ridotto in quanto vengono collocate in aree della copertura già destinate a locali tecnici e macchinari impiantistici.

3.6 Esito delle indagini geologiche, idrogeologiche ed idrauliche, di traffico, geotecniche ed archeologiche

Gli interventi in oggetto, che non comprendono la realizzazione e/o la modifica di edifici, strade, corsi d'acqua, ed opere infrastrutturali ed idrauliche in genere, né coinvolgono o modificano la morfologia, la geologia, e l'idrologia del terreno, non comportano vincoli di natura geologica, idrologica ed idraulica, né vincoli di traffico, geotermici ed archeologici. Infatti, in conformità dal Piano Regolatore approvato e in particolare allo studio della fattibilità geologica delle azioni di piano e dal Piano delle Regole, non si rendono necessarie tali indagini.

3.7 Esito degli accertamenti in ordine agli eventuali vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree o sugli immobili interessati

Gli accertamenti di eventuali vincoli di natura storica e/o artistica e/o archeologica, ed in particolare soggetti al D.Lgs n. 42 del 22/01/2004 ("Codice dei beni culturali e del

paesaggio”), modificato ed integrato dal D.Lgs n. 156 del 24/03/2006, hanno avuto esito negativo in quanto le modifiche previste avverranno all’interno dell’edificio, quindi senza variazioni dell’aspetto esteriore della fabbricato stesso.

Pertanto in conformità al Piano Regolatore e in particolare al Piano delle Regole non è necessaria un’analisi in questi ambiti.

3.8 Aspetti funzionali ed interrelazionali dei diversi elementi del progetto anche in riferimento al quadro delle esigenze e dei bisogni da soddisfare

La realizzazione delle opere non comporterà vincoli allo svolgimento delle normali attività in quanto avverranno unicamente in zone dell’edificio ben definite e isolate dal resto delle attività lavorative del centro stesso. Gli interventi di interconnessione idraulica tra il nuovo impianto e l’esistente saranno molto limitati.

3.9 Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree da utilizzare e ai prevedibili oneri

Si interviene all’interno dell’edificio, quindi non vi sono nuove realizzazioni.

3.10 Indicazioni su accessibilità, utilizzo e manutenzione degli impianti e dei servizi in progetto

Le opere impiantistiche che sono previste a progetto, dovranno garantire, compatibilmente con le aree e gli impianti circostanti la normale accessibilità per le manutenzioni, anche in funzione delle prescrizioni del costruttore e della sostituzione della componentistica installata; dovranno inoltre garantire in caso di incendio, una facile via di esodo, ovvero ottemperare ai requisiti della normativa antincendio.

3.11 Accertamento della disponibilità dei pubblici servizi e delle modalità dei relativi allacciamenti

Poiché l’intervento non prevede la realizzazione di nuovi edifici o infrastrutture, il progetto non prevede la necessità di implementare pubblici servizi. Pertanto in conformità al Piano Regolatore approvato non si rendono necessari nuovi spazi per pubblici servizi.

3.12 Accertamento in ordine alle interferenze con pubblici servizi presenti lungo il tracciato, la proposta di soluzione ed i prevedibili oneri

Tutti gli interventi previsti nel presente progetto riguardano opere all’interno dell’area di influenza dell’edificio, nella quale non sussiste la presenza di pubblici servizi con i quali possano verificarsi interferenze. Pertanto in conformità al Piano Regolatore approvato non ci sono interferenze con pubblici servizi.